Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro TM, veuillez visiter :
bacprotm.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Pro TM

Sous-épreuve E21 : Dessin industriel assisté par ordinateur

Session 2026 • Code sujet : **26-BCP-TM-E21** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du support de palier (3 questions) **Page 3**

2. Détermination des dimensions du modèle, du noyau et du brut (4 questions) **Page 5**

3. Préparation de la conception DAO/CAO et de la fabrication (3 questions) **Page 8**

4. Prévention des risques lors de l'usinage du panneau de résine (3 questions) **Page 10**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://bacprotm.fr/assets/annales/bac-pro-tm/Dessin industriel assisté par ordinateur/2026/Bac Pro TM - Dessin industriel assisté par ordinateur - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire du support de palier

L'atelier Modèles du Val doit produire la définition numérique d'un support de palier moulé en alliage d'aluminium pour la société Mécafluide. Le candidat analyse sa fonction et son alésage, puis choisit les vues et les conventions de dessin nécessaires à une définition sans ambiguïté.

Question 1.1. Indiquer la fonction principale du support de palier et préciser la fonction de l'alésage traversant dans l'assemblage.

Le support de palier porte et positionne le palier dans l'assemblage, afin de soutenir l'arbre et de transmettre ses efforts à la structure. L'alésage traversant de Ø30 mm forme le logement du palier ou le passage de l'arbre, selon le montage retenu. Son axe, centré dans le bloc et orienté suivant la largeur, fixe la position de l'arbre. Il assure ainsi l'alignement du palier avec les autres éléments de la transmission.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Le support porte et positionne le palier. L'alésage traversant reçoit le palier ou laisse passer l'arbre et en fixe l'axe.

Question 1.2. À partir du DT 1, identifier les vues nécessaires pour définir sans ambiguïté le corps et l'alésage. Préciser, pour chaque vue retenue, l'information géométrique qu'elle apporte.

Vue	Informations apportées
Vue suivant l'axe de l'alésage	Face 120 × 40 mm, ouverture circulaire Ø30 et axe centré.
Vue de dessus	Longueur et largeur du corps : 120 × 80 mm.
Vue latérale	Largeur et hauteur : 80 × 40 mm ; lignes cachées du passage traversant.

Ces trois vues orthogonales renseignent les dimensions principales du parallélépipède et l'orientation traversante de l'alésage. La vue suivant son axe montre directement l'ouverture circulaire, tandis que la vue latérale complète cette information par la représentation du passage dans la largeur. L'axe de l'alésage doit figurer sur la vue qui montre l'ouverture.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Vue suivant l'axe de l'alésage, vue de dessus et vue latérale, avec ouverture circulaire, lignes cachées et axe représentés selon les vues.

Question 1.3. Citer deux règles de représentation ou de cotation applicables au document de définition et relier chacune à un élément précis du support. Utiliser les références normatives données au DT 2.

Deux règles s'appliquent directement à la définition du support :

- **NF EN ISO 128 :** tracer le contour visible du corps en trait continu fort et l'axe de l'alésage en trait mixte fin.

- **NF EN ISO 129-1 :** coter clairement les dimensions fonctionnelles, notamment le diamètre Ø30 de l’alésage et l’enveloppe 120 × 80 × 40 mm, sans répéter inutilement une cote.

Ces conventions rendent la géométrie et les dimensions du support lisibles sans ambiguïté.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> ISO 128 : distinguer contour visible et axe. ISO 129-1 : coter clairement Ø30 et l’enveloppe 120 × 80 × 40 mm, sans répétition inutile.

2. Détermination des dimensions du modèle, du noyau et du brut

Le support fini est moulé en alliage d'aluminium et le modèle est réalisé dans un panneau de résine usinable. Le candidat applique le retrait et les surépaisseurs prescrits pour calculer les dimensions du modèle et du noyau, puis estime volume, coût et chute du brut et examine la tolérance générale.

Question 2.1. Calculer les dimensions du modèle correspondant à la longueur de 120 mm, à la largeur de 80 mm et à la hauteur de 40 mm de la pièce finie, en appliquant le retrait de 1,3 %. Pour la hauteur, ajouter d'abord les deux surépaisseurs de 2 mm. Justifier les calculs et présenter les trois résultats au centième de millimètre.

Le retrait conventionnel donne le facteur multiplicateur **1 + 0,013 = 1,013**. La longueur et la largeur n'ont pas de surépaisseur à ajouter. Pour la hauteur, on ajoute d'abord 2 mm sur chacune des deux faces, puis on applique le retrait. Chaque dimension calculée est arrondie au centième de millimètre, conformément à la consigne.

Dimension	Calcul avec retrait	Dimension du modèle
Longueur	120 × 1,013	121,56 mm
Largeur	80 × 1,013	81,04 mm
Hauteur	(40 + 2 × 2) × 1,013	44,57 mm

Dimensions du modèle complétées sur le DR 1

Élément	Dimension de référence	Surépaisseur appliquée	Calcul avec retrait	Dimension calculée
Longueur du modèle	120 mm	Aucune	.....	121,56 mm
Largeur du modèle	80 mm	Aucune	.....	81,04 mm
Hauteur du modèle	40 mm	2 mm sur chaque face	.....	44,57 mm
Diamètre brut de l'alésage	Ø30 mm	2 mm radialement par côté	.....	.....
Partie utile du noyau	Diamètre brut calculé	Retrait r = 0,013	.....	.....
Longueur totale du noyau	Largeur du modèle	2 empreintes de 20 mm	.....	.....

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Modèle : 121,56 × 81,04 × 44,57 mm.

Question 2.2. Calculer le diamètre brut de l'alésage avant usinage, puis le diamètre de la partie utile du noyau en appliquant le facteur de retrait indiqué au DT 2. Calculer ensuite la longueur totale du noyau, empreintes comprises. Présenter les résultats au centième de millimètre.

Les 2 mm de surépaisseur sont radiaux : il faut donc ajouter 4 mm au diamètre fini pour obtenir l'alésage brut. La partie utile du noyau reprend ce diamètre brut, augmenté du retrait selon la convention du DT 2. La longueur utile du noyau correspond à la largeur du modèle ; on ajoute ensuite les deux empreintes de 20 mm chacune.

1. Alésage brut : 30 + 2 × 2 = 34,00 mm.
2. Partie utile du noyau : 34 × 1,013 = 34,44 mm.
3. Longueur totale : 80 × 1,013 + 2 × 20 = 121,04 mm.

Dimensions de l'alésage et du noyau complétées sur le DR 1

Élément	Dimension de référence	Surépaisseur appliquée	Calcul avec retrait	Dimension calculée
Longueur du modèle	120 mm	Aucune	.....	.....
Largeur du modèle	80 mm	Aucune	.....	.....
Hauteur du modèle	40 mm	2 mm sur chaque face	.....	.....
Diamètre brut de l'alésage	Ø30 mm	2 mm radialement par côté	.....	34,00 mm
Partie utile du noyau	Diamètre brut calculé	Retrait r = 0,013	.....	34,44 mm ..... 121,04 mm
Longueur totale du noyau	Largeur du modèle	2 empreintes de 20 mm	.....	.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Alésage brut : Ø34,00 mm. Partie utile du noyau : Ø34,44 mm. Longueur totale : 121,04 mm.

Question 2.3. Calculer en cm³ le volume du brut de panneau de 130 × 90 × 50 mm, puis son coût au tarif de 0,018 € par cm³. Calculer également le volume de matière restant comme chute après débit du parallélépipède enveloppe du modèle obtenu à la question 2.1, en négligeant l'alésage, les empreintes et les pertes de sciage. Arrondir les volumes au dixième de cm³ et le coût au centime d'euro. Utiliser les relations du DT 3.

Le volume du brut est le produit de ses trois dimensions, converti en cm³ par division par 1 000. Le coût matière se calcule sur le brut entier. Pour la chute, on soustrait au volume du brut l'enveloppe du modèle, sans retirer le volume de l'alésage ni des empreintes. Les dimensions arrondies au centième de la question 2.1 sont utilisées pour cette estimation.

Grandeur	Calcul	Résultat
Volume du brut	130 × 90 × 50 ÷ 1 000	585,0 cm³
Coût matière	585 × 0,018	10,53 €
Chute estimée	585 − (121,56 × 81,04 × 44,57 ÷ 1 000)	145,9 cm³

✓ RÉPONSE À RETENIR

Brut : 585,0 cm³, coût : 10,53 €. Chute estimée : 145,9 cm³.

Question 2.4. La tolérance générale retenue pour les dimensions non tolérancées du modèle est de ±0,5 mm. Indiquer si la hauteur calculée à la question 2.1 peut être inscrite directement comme une cote de définition sans tolérance particulière dans le document de fabrication. Justifier au regard de l'arrondi demandé et de la tolérance donnée au DT 2.

Oui, la hauteur peut être inscrite directement comme cote de définition sans tolérance particulière. Le calcul donne 44,572 mm, arrondi à 44,57 mm au centième demandé. L'écart dû à cet arrondi est de 0,002 mm, très inférieur à la tolérance générale de ±0,5 mm. Cette tolérance générale s'applique aux dimensions du modèle qui ne portent pas de tolérance individuelle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : inscrire 44,57 mm, avec la tolérance générale de ±0,5 mm.

3. Préparation de la conception DAO/CAO et de la fabrication

Le candidat prépare la conception numérique du modèle et la mise en plan du support avant l'usinage d'un brut en panneau de résine avec une fraise deux tailles de 10 mm. Il organise les opérations et les contrôles, calcule la vitesse de coupe et précise les fichiers et unités de remise au client.

Question 3.1. Proposer une suite ordonnée de quatre opérations de conception DAO/CAO permettant de créer le modèle 3D puis la mise en plan du support. Pour chaque opération, indiquer le résultat attendu ou le contrôle associé.

1. Créer le volume du modèle en millimètres, avec les dimensions corrigées du retrait et des surépaisseurs : 121,56 × 81,04 × 44,57 mm. Contrôler l'enveloppe.
2. Créer l'ouverture traversante centrée suivant la largeur, en tenant compte du diamètre utile du noyau de 34,44 mm. Vérifier l'axe et le diamètre.
3. Générer les vues orthogonales nécessaires, ajouter les axes et coter les éléments fonctionnels, puis renseigner le cartouche.
4. Contrôler les unités, les dimensions principales et la cohérence des vues avec le modèle 3D.

DR 2 complété : opérations DAO/CAO

Étape	Opération ou risque identifié	Contrôle ou mesure de prévention
1	Modèle aux cotes corrigées	Enveloppe contrôlée
2	Alésage traversant centré	Axe et Ø contrôlés
3	Vues, axes, cotes, cartouche	Mise en plan vérifiée
	Contrôler modèle et unités	Vues cohérentes
4		

✓ RÉPONSE À RETENIR

Modèle corrigé et alésage définis, mise en plan cotée, puis contrôle des unités et de la cohérence des vues.

Question 3.2. Calculer la vitesse de coupe obtenue avec une fraise de diamètre 10 mm tournant à 6 000 tr/min, à l'aide de la relation donnée au DT 3. Vérifier si le résultat respecte la plage fournisseur de 150 à 220 m/min.

Avec la relation du DT 3, la vitesse de coupe vaut $V_c = \frac{\pi D n}{1000}$. En remplaçant par le diamètre de 10 mm et la vitesse de rotation de 6 000 tr/min : $V_c = \frac{\pi \times 10 \times 6000}{1000} = 188{,}50\ \mathrm{m/min}$. Cette valeur est supérieure à 150 m/min et inférieure à 220 m/min : elle respecte la plage recommandée par le fournisseur.

✓ RÉPONSE À RETENIR

$V_c = 188{,}50\ \mathrm{m/min}$, conforme à la plage fournisseur de 150 à 220 m/min.

Question 3.3. Indiquer les deux fichiers à remettre au client et les unités à contrôler avant leur export, conformément aux consignes du DT 3.

Remettre le fichier natif créé dans le logiciel de DAO/CAO et un export neutre au format STEP. Avant l'export, vérifier que le modèle est défini en millimètres et que les dimensions principales sont correctes. Contrôler également la cohérence entre la géométrie 3D et les vues de la mise en plan, afin d'éviter une erreur d'échelle ou une géométrie incorrecte dans les fichiers transmis.

DR 2 complété : remise au client

Feuille de préparation DAO/CAO et atelier

Étape	Opération ou risque identifié	Contrôle ou mesure de prévention
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
Usinage	Risque lié aux poussières : ...	.....
Changement d'outil	Risque lié à l'outil rotatif : ...	.....
Remise au client	Fichiers à remettre : ... Fichier natif + STEP	Unité et dimensions à vérifier : ... Millimètres ; dimensions contrôlées

Le candidat renseigne les étapes, les contrôles et les mesures de prevention.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Fichier natif et export STEP ; vérifier les millimètres, les dimensions principales et la cohérence du modèle.

4. Prévention des risques lors de l’usinage du panneau de résine

L’usinage du panneau de résine peut produire des poussières et l’outil rotatif présente des risques de coupure, d’entraînement ou de démarrage intempestif. Le candidat identifie les risques et indique les mesures de prévention, les conditions de changement d’outil et la conduite à tenir si l’aspiration tombe en panne.

Question 4.1. Identifier un risque lié aux poussières et un risque lié à l’outil rotatif lors de l’usinage du panneau de résine.

Les poussières de résine peuvent être inhalées et atteindre les voies respiratoires. La fraise en rotation présente, elle, un risque de blessure au contact.

- **Poussières :** irritation ou atteinte des voies respiratoires.
- **Outil rotatif :** coupure ou entraînement de la main.

Ces risques sont indiqués dans les consignes de prévention de l’atelier.

DR 2 : risques identifiés

Étape	Opération ou risque identifié	Contrôle ou mesure de prévention
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
Usinage	Inhalation : atteinte respiratoire Risque lié aux poussières : ...	.....
Changement d’outil	Outil rotatif : coupure, entraînement Risque lié à l’outil rotatif : ...	.....
Remise au client	Fichiers à remettre : ...	Unité et dimensions à vérifier : ...

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poussières : atteinte respiratoire. Outil rotatif : coupure ou entraînement.

Question 4.2. Indiquer deux mesures de prévention à appliquer pendant l’usinage, dont une concernant l’aspiration ou les équipements de protection individuelle.

Pendant l’usinage, maintenir l’aspiration des poussières en fonctionnement et porter les lunettes de protection ainsi que les protections respiratoires définies par l’évaluation des risques de l’atelier. Ces mesures limitent l’exposition aux poussières et protègent les yeux.

Maintenir également les carters en place et garder les mains éloignées de l’outil en rotation.

DR 2 : prévention pendant l'usinage

Étape	Opération ou risque identifié	Contrôle ou mesure de prévention
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
Usinage	Risque lié aux poussières : ...	Aspiration des poussières active Lunettes + protection respiratoire Carter en place, mains éloignées
Changement d'outil	Risque lié à l'outil rotatif : ...	.....
Remise au client	Fichiers à remettre : ...	Unité et dimensions à vérifier : ...

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Aspiration en marche ; lunettes et protection respiratoire ; carters en place, mains éloignées de l'outil.

Question 4.3. Préciser la conduite à tenir avant un changement d'outil et la conduite à tenir si l'aspiration est défaillante en cours d'usinage.

Appliquer les consignes de l'atelier dans les deux situations :

1. **Avant un changement d'outil :** arrêter la broche, puis consigner ou isoler l'équipement selon la procédure prévue.
2. **Si l'aspiration est défaillante :** interrompre l'usinage et prévenir le responsable.

Ces actions préviennent le démarrage intempestif et limitent l'exposition aux poussières.

DR 2 : conduite à tenir

Étape	Opération ou risque identifié	Contrôle ou mesure de prévention
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
4	.....	.....
Usinage	Risque lié aux poussières : ...	Aspiration défaillante : arrêter, prévenir
Changement d'outil	Risque lié à l'outil rotatif : ...	Broche arrêtée, équipement consigné .....
Remise au client	Fichiers à remettre : ...	Unité et dimensions à vérifier : ...

✓ RÉPONSE À RETENIR

Changement d’outil : broche arrêtée et équipement consigné ou isolé. Panne d’aspiration : interrompre l’usinage et prévenir le responsable.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E21 du Bac professionnel Technicien modeleur, session 2026, code 26-BCP-TM-E21, dure 4 heures et a un coefficient 3. Elle porte sur la définition numérique d'un support de palier moulé en aluminium et la fabrication de son modèle en résine. Elle évalue l'analyse fonctionnelle, le dessin technique, les calculs de définition, la préparation DAO/CAO et la prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dimension du modèle = dimension après ajout des surépaisseurs d'usinage × (1 + r), avec r = 0,013.
- Le diamètre brut de l'alésage ajoute deux surépaisseurs radiales au diamètre fini : Dbrut = Dfini + 2ar.
- La longueur totale du noyau comprend sa longueur utile et deux empreintes : Lnoyau = Lutile + 2Lempreinte.
- La vitesse de coupe se calcule par Vc = πDn/1000, avec D en mm, n en tr/min et Vc en m/min.

Points de vigilance & attentes du jury

- Présenter les calculs avec formule, application numérique et unité, puis appliquer l'arrondi demandé.
- Distinguer la surépaisseur radiale de son effet sur le diamètre, qui est augmenté de deux fois cette valeur.
- Faire apparaître les vues utiles, les axes, les cotes fonctionnelles, l'échelle et un cartouche renseigné.
- Rendre les documents réponses DR 1 et DR 2 et respecter les consignes d'aspiration, de protection et d'arrêt de l'équipement.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment intégrer le retrait et les surépaisseurs dans les dimensions du modèle ?

Ajoutez d'abord les surépaisseurs à la dimension concernée, puis multipliez le résultat par 1 + r. Pour les dimensions sans surépaisseur, appliquez directement le facteur de retrait. Présentez la formule, l'application numérique, l'unité et l'arrondi demandé.

Q : Pourquoi ajoute-t-on deux fois la surépaisseur radiale au diamètre de l'alésage ?

La surépaisseur radiale s'applique de chaque côté de l'alésage. Le diamètre brut augmente donc de deux fois cette valeur avant l'application du retrait. Le diamètre de la partie utile du noyau est ensuite calculé avec le facteur 1 + r.

Q : Comment répartir le temps et les points entre les parties de l'épreuve ?

L'épreuve dure 4 heures et les quatre parties sont notées sur 5, 7, 5 et 3 points. Aucun temps n'est imposé par partie : répartissez-le selon les tâches, gardez du temps pour vérifier les calculs et rendez obligatoirement les documents DR 1 et DR 2.

Q : Quels critères de dessin et de remise faut-il vérifier avant de terminer ?

Le document doit comporter des vues compréhensibles, les axes des éléments cylindriques, les cotes fonctionnelles, une échelle conforme et un cartouche renseigné. Vérifiez les unités en millimètres et les dimensions principales, puis remettez le fichier natif et l'export STEP.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bacprotm.fr/assets/annales/bac-pro-tm/Dessin industriel assisté par ordinateur/2026/Bac Pro TM - Dessin industriel assisté par ordinateur - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources Bac Pro TM : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.